

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-179421

(43)Date of publication of application : 11.07.1997

---

(51)Int.CI.

G03G 15/20

---

(21)Application number : 07-349726

(71)Applicant : SHIN ETSU CHEM CO LTD

(22)Date of filing : 21.12.1995

(72)Inventor : SATO MAKOTO  
SHIMAMOTO NOBORU

---

## (54) FIXING BELT FOR ELECTROPHOTOGRAPHIC IMAGE FORMING DEVICE

### (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a fixing belt for an image forming device having an excellent and long-mold releasing property of toner, having no fixing irregularity on the recording paper, and capable of transferring a lustrous high-quality image on the recording paper.

SOLUTION: This fixing belt is provided with a hardened surface elastic layer made of the following hardening silicone rubber composition on a belt base material via an intermediate elastic layer made of addition type silicone rubber having the heat conductivity of  $1.0 \times 10^{-3}$ – $5.0 \times 10^{-3}$  cal/(cm.sec.° C). Hardening silicone rubber composition: (a) organopolysiloxane containing the alkenyl group, (b) organohydrodiene polysiloxane, (c) catalyst for hydrosilyl reaction, and (d) organopolysiloxane stopped with the trimethylsilyl group at both terminals of the molecular chain. This hardening silicone rubber composition contains diphenyl siloxane of 10mol% and diphenyl organopolysiloxane of the remaining mol% and contains no inorganic filler.

---

### LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 24.12.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3121254

[Date of registration] 20.10.2000

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-179421

(43) 公開日 平成9年(1997)7月11日

(51) Int.Cl.  
G 0 3 G 15/20

識別記号

府内整理番号

F I

G 0 3 G 15/20

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数3 FD (全8頁)

(21) 出願番号 特願平7-349726

(22) 出願日 平成7年(1995)12月21日

(71) 出願人 000002060

信越化学工業株式会社

東京都千代田区大手町二丁目6番1号

(72) 発明者 佐藤 誠

群馬県碓氷郡松井田町大字人見1番地10

信越化学工業株式会社シリコーン電子材料

技術研究所内

(72) 発明者 島本 登

群馬県碓氷郡松井田町大字人見1番地10

信越化学工業株式会社シリコーン電子材料

技術研究所内

(74) 代理人 弁理士 岩見谷 周志

(54) 【発明の名称】 電子写真式画像形成装置用定着ベルト

(57) 【要約】

【課題】 トナーの離型性が優れると共に離型性の寿命も長く、記録紙に対する定着むらがなく、光沢があり高画質の画像を記録紙に転写することができる電子写真式画像形成装置用定着ベルトの提供。

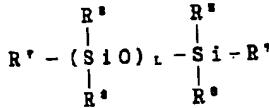
【解決手段】 ベルト基材上に、熱伝導率が  $1.0 \times 10^{-3} \sim 5.0 \times 10^{-3}$  cal/(cm · sec · °C) の付加型シリコーンゴムからなる中間弹性層を介して下記硬化性シリコーンゴム組成物の硬化物からなる表面弹性層を備えてなる電子写真式画像形成装置用定着ベルト。

硬化性シリコーンゴム組成物：

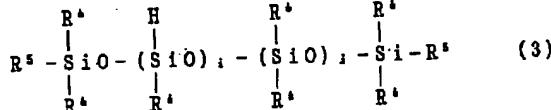
(a) アルケニル基を含有するオルガノポリシロキサン、(b) オルガノハイドロジェンポリシロキサン、(c) ヒドロシリル化反応用触媒、及び(d) 分子鎖両末端がトリメチルシリル基で停止したジオルガノポリシリコキサンであって、ジフェニルシリコキサン単位10モル%、それ以外の単位はジメチルオルガノポリシリコキサン単位で構成されているものを含有し、無機系充填剤を含有しない硬化性シリコーンゴム組成物。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ベルト基材上に、熱伝導率が  $1.0 \times 10^{-3} \sim 5.0 \times 10^{-3}$  cal/({°C} · sec · cm) の付加型シリコーンゴムからなる中間弹性層を介して下記硬化性シリコーンゴム組成物の硬化物からなる表面弹性層を備えたなる電子写真式画像形成装置用定着ベルト。\*



【式中、R<sup>\*</sup>は独立に脂肪族不飽和結合を含有しない非置換又は置換の1価炭化水素基であり、R<sup>\*</sup>は独立にメチル基及びフェニル基から選ばれる基であり、かつ各分子中の全R<sup>\*</sup>の1~30モル%がフェニル基であり、Lは、該成分(d)の25°Cにおける粘度が100~100,000 cPとなる整数である】で表される非反応性オ



【式中、R<sup>\*</sup>は独立に脂肪族不飽和結合を含有しない非置換又は置換の1価炭化水素基及び水素原子から選ばれる基であり、R<sup>\*</sup>は独立に脂肪族不飽和結合を含有しない非置換又は置換の1価炭化水素基であり、i及びjは、3 ≤ i、0 ≤ j及び0.7 ≤ i/(i+j) ≤ 1を満足する整数である】で表されるものである請求項1に記載の電子写真式画像形成装置用定着ベルト。

【請求項3】 前記の中間弹性層の厚さと表面弹性層の厚さの合計が20~200 μmであり、表面弹性層の厚さが5~50 μmである請求項1又は2に記載の電子写真式画像形成装置用定着ベルト。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、電子写真複写機、電子写真式プリンター等の電子写真式画像形成装置に使用する定着ベルトに関するものであり、特にフルカラートナーを用いる画像形成装置用に好適な定着ベルトに関する。

## 【0002】

【従来の技術】 近年、電子写真複写機、電子写真式プリンター等の電子写真式画像形成装置における、記録紙に画像を転写・定着するための加熱定着方式は、ウォームアップ時間が短いという利点から従来のヒートロール方式から定着ベルト(エンドレスベルト)方式に替わりつつある。この定着ベルトとしては、金属製、或いは耐熱性樹脂製のベルト基材の表面にフッ素樹脂をコーティングした後、これを焼き付けたもの(特開平4-355487号公報参照)、前記のようなベルト基材の表面に硬化性シリコーンゴム組成物を塗布した後、これを加熱・

## \* 硬化性シリコーンゴム組成物：

(a) アルケニル基を含有するオルガノポリシロキサン、(b) オルガノハイドロジエンポリシロキサン、(c) ヒドロシリル化反応用触媒、及び(d) 下記一般式(4)：

【化1】

(4)

※ ルガノポリシロキサンを含有し、無機系充填剤を含有しない硬化性シリコーンゴム組成物。

【請求項2】 前記成分(b)のオルガノハイドロジエンポリシロキサンが、下記一般式(3)：

【化2】

硬化したもの(実公平4-67661号公報参照)、前記のようなベルト基材の表面にシリコーンレジンを塗布した後、これを加熱・硬化したもの(特開平5-265337号公報参照)等が知られている。

【0003】 しかし、ベルト基材上にフッ素樹脂を焼き付けた定着ベルトは、表面がシリコーンゴムであるものに比べてその表面が非常に硬質である。そのため定着時に定着ベルトと記録紙とを圧着させた際に、該定着ベルトの表面がトナー粒子の表面に沿って変形しない。つまり、定着ベルトの表面がトナー粒子の大小(粒径の相違)に追従して各トナー粒子に均一に密着しない。従って、定着ベルト表面において各トナー粒子が均一に溶融しないため、光沢のある高画質の画像を記録紙に形成することができないという問題点がある。特に、フルカラープリンターにこのような定着ベルトを使用した場合には、シアン、マゼンタ、イエローからなるカラートナーが均一に溶融しないため特にこの問題点は顕著に現れる。また、この定着ベルトは、溶融したトナーの離型性が悪いという欠点がある。そのため、画像の記録紙への定着工程において、記録紙側に一旦転写した画像が定着ベルト側に再転写し(オフセット現象)、記録紙の画質が低下するという問題点がある。

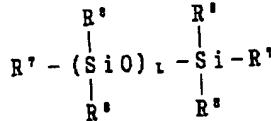
【0004】 一方、ベルト基材上に硬化性シリコーンゴム組成物やシリコーンレジンを塗布後、これを加熱・硬化した定着ベルトは、フルカラートナーを用いた場合でもトナー離型性が良好であるという利点がある。その反面、硬化性シリコーンゴム組成物には硬化物の機械的強度を上げるための補強性シリカ等の充填剤を含み、シリコーンレジンには充填剤を含んでいないため、これらを

使用した前記の定着ベルトは熱伝導性が悪いという欠点がある。その結果、画像の記録紙への定着工程において、定着ベルト表面のトナーが均一に溶融しないため記録紙に対する定着むらが生じ、転写した画像が低下するという問題点がある。

【0005】また、定着ベルトの熱伝導性を向上させるために、硬化性シリコーンゴム組成物において、補強性シリカ等の充填剤に代え、結晶質シリカ、アルミナ、窒化アルミニウム等の熱伝導性充填剤を使用することも考えられる。しかし、このよう硬化性シリコーンゴム組成物をベルト基材上に塗布・硬化した定着ベルトでは、前記のような定着むらは改善されるものの、トナーの離型性が悪くなるため結果的に記録紙に転写した画像の質が低下するという問題点がある。また、このような定着ベルトは、トナーの離型性の寿命が短いという問題点もある。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、トナ\*



【式中、R'は独立に脂肪族不飽和結合を含有しない非置換又は置換の1価炭化水素基であり、R'は独立にメチル基及びフェニル基から選ばれる基であり、かつ各分子中の全R'の1~30モル%がフェニル基であり、しは、該成分(d)の25°Cにおける粘度が100~100,000cPとなる整数である】で表される非反応性オルガノポリシロキサンを含有し、無機系充填剤を含有しない硬化性シリコーンゴム組成物。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、本発明を詳細に説明する。本発明の定着ベルトは、ベルト基材上に下記の中間弹性層を介して表面弹性層を備えた定着ベルトである。

【0011】ベルト基材

本発明に使用するベルト基材としては、公知の定着ベルトに用いる材質のものでよく、例えば、ポリイミド樹脂、フッ素系樹脂、ポリエスチル系樹脂等の150~180°Cで使用可能な耐熱性樹脂製ベルト；ステンレス鋼、ニッケル等の金属製ベルトなどが挙げられる。ベルト基材の形状は公知のものと同様でよく、ベルト基材の厚さも、特に限定されるものではないが、熱伝導性及び耐熱性を考慮すると、10~300μmが好ましく、さらに好ましくは30~100μmである。

【0012】中間弹性層

中間弹性層は、熱伝導率が $1.0 \times 10^{-3} \sim 5.0 \times 10^{-3} \text{ cal}/(\text{C} \cdot \text{sec} \cdot \text{cm})$ の付加型シリコーンゴムからなる。本発明の定着ベルトでは、このような範囲の熱伝導率を示す中間弹性層を有することにより、記録紙等の

\* 一の離型性が優れると共に離型性の寿命も長く、記録紙に対する定着むらがなく、光沢があり高画質の画像を記録紙に転写することができる電子写真式画像形成装置用定着ベルトを提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、ベルト基材上に、熱伝導率が $1.0 \times 10^{-3} \sim 5.0 \times 10^{-3} \text{ cal}/(\text{C} \cdot \text{sec} \cdot \text{cm})$ の付加型シリコーンゴムからなる中間弹性層を介して下記硬化性シリコーンゴム組成物の硬化物からなる表面弹性層を備えてなる電子写真式画像形成装置用定着ベルトを提供する。

【0008】硬化性シリコーンゴム組成物：

- (a) アルケニル基を含有するオルガノポリシロキサン、(b) オルガノハイドロジェンポリシロキサン、(c) ヒドロシリル化反応用触媒、及び(d) 下記一般式(4)：

【0009】

【化3】

(4)

被転写物にトナーを定着させる際、定着ベルト表面でトナーが十分に溶融するため被転写物に対する定着むらが生じない。また、該中間弹性層は、付加型シリコーンゴムからなるため、ベルト基材と該中間弹性層を介してベルト基材上に形成する表面弹性層との接着力を強固にする。中間弹性層の厚さは、15~195μm、特に50~150μmであることが好ましい。

【0013】この中間弹性層は、付加反応硬化型シリコーンゴム組成物又はこれを適当な溶剤、例えば、トルエン、キシレン、ヘブタン等で希釈した溶液を、前記のベルト基材に塗布した後、加熱・硬化して形成する。ベルト基材への塗布方法としては一般的なコーティング方法でよく、例えば、スプレーコート、ディップコート、ナイフコート等の方法が挙げられる。硬化条件としては、50~200°C程度で3~90分間程度でよく、該中間弹性層上に形成する表面弹性層の接着力を強固にするために、中間弹性層の硬化状態が半硬化の状態になるような条件に適宜に調節するのが好ましい。

【0014】中間弹性層を形成する付加反応硬化型シリコーンゴム組成物としては、(A) アルケニル基を含有するオルガノポリシロキサン、(B) 1分子中にケイ素原子に結合する水素原子を2個以上含有するオルガノハイドロジェンポリシロキサン、(C) ヒドロシリル化反応用触媒、及び(D) 充填剤を含むものが挙げられる。

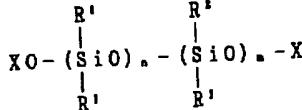
【0015】①成分(A)

アルケニル基を含有するオルガノポリシロキサンは、一分子中に少なくとも2個のアルケニル基を含有するもの

(4)

5

で、通常は主鎖部分が基本的にジオルガノシリコキサン単位の繰り返しからなり、分子鎖両末端がトリオルガノシリコキシ基で封鎖された直鎖状のものであるのが一般的であるが、これは分子構造の一部に分枝状の構造を含んだものであってもよく、また環状体であってもよいが、硬化物の機械的強度等の物性の点から直鎖状のジオルガノシリコキサンが好ましい。該アルケニル基は、分子鎖\*



(1)

[式中、 $R^1$  は独立に脂肪族不飽和結合を含有しない非置換又は置換の1価炭化水素基であり、 $R^2$  はアルケニル基であり、Xは水素原子又は下記式：

$-Si(R^3)$ ，

(式中、 $R^3$  は独立に非置換又は置換の1価炭化水素基である)で表されるトリオルガノシリル基であり、n及びmは、 $0 \leq n, m$ の整数であり、 $n+m$ は、25°Cにおける粘度が100~10,000,000 cSt となる整数である。但し、式中、 $R^3$  の全てがアルケニル基を含まない非置換又は置換の1価炭化水素基である場合には、mは2以上の整数である]で表されるジオルガノシリコキサンが挙げられる。

[0017] 式中、 $R^1$  の脂肪族不飽和結合を含有しない非置換又は置換の1価炭化水素基としては、例えば、メチル基、エチル基、プロピル基、イソプロピル基、ブチル基、イソブチル基、tert-ブチル基、ベンチル基、ネオベンチル基、ヘキシル基、ヘプチル基、オクチル基、ノニル基、デシル基、ドデシル基等のアルキル基；シクロベンチル基、シクロヘキシル基、シクロヘプチル基等のシクロアルキル基；フェニル基、トリル基、キシリル基、ナフチル基、ビフェニリル基等のアリール基；ベンジル基、フェニルエチル基、フェニルプロピル基、メチルベンジル基等のアラルキル基；並びにこれらの基の炭素原子に結合している水素原子の一部又は全部がフッ素、塩素、臭素等のハロゲン原子、シアノ基などで置換された基、例えば、クロロメチル基、2-ブロモエチル基、3-クロロプロピル基、3,3,3-トリフルオロプロピル基、クロロフェニル基、フルオロフェニル基、シアノエチル基、3,3,4,4,5,5,6,6,6-ノナフルオロヘキシル基などが挙げられ、代表的なものは炭素原子数が1~10、特に代表的なものは炭素原子数が1~6のものであり、好ましくは、メチル基、3,3,3-トリフルオロプロピル基、フェニル基※

$H, R^1, SiO_{(a+b)/2}$

(式中、 $R^1$  は独立に脂肪族不飽和結合を含有しない非置換又は置換の1価炭化水素基であり、a及びbは、 $0 < a < 2, 0.8 \leq b \leq 2$ かつ $0.8 < a+b \leq 3$ となる数であり、好ましくは $0.3 \leq a \leq 1, 1.5 \leq b \leq 2$ かつ1。

\*の両末端にのみに存在していても、或いは分子鎖の両末端及び分子鎖の途中に存在していてもよい。このようなアルケニル基含有ジオルガノシリコキサンの代表例としては、例えば、下記一般式(1)：

[0016]

[化4]

※であり、メチル基が特に好ましい。

[0018] 式中、 $R^1$  のアルケニル基としては、例えば、ビニル基、アリル基、プロペニル基、イソプロペニル基、ブチニル基、ヘキセニル基、シクロヘキセニル基等が挙げられ、中でもビニル基、アリル基等の炭素原子数2~3の低級アルケニル基が好ましく、特にビニル基が好ましい。

[0019] 式中、 $R^1$  の非置換又は置換の1価炭化水素基としては、 $R^1$  として例示した非置換又は置換の1価炭化水素基、さらに加えて例えば、ビニル基、アリル基、プロペニル基、イソプロペニル基、ブチニル基、ヘキセニル基、シクロヘキセニル基等のアルケニル基等が挙げられ、好ましくはメチル基、ビニル基である。このような $R^1$  を有する前記のトリオルガノシリル基でも特に好ましいのは、トリメチルシリル基、ジメチルビニルシリル基、トリビニルシリル基であり、最も好ましいのはジメチルビニルシリル基である。

[0020] 式中、n及びmは、 $0 \leq n, m$ の整数であり、 $n+m$ は、25°Cにおける粘度が100~10,000,000 cSt となる整数である。但し、この場合においても、 $R^1$  の全てがアルケニル基を含まない非置換又は置換の1価炭化水素基である場合には、mは2以上の整数である必要がある。また、このようなアルケニル基含有ジオルガノシリコキサンは1種単独でも或いは2種以上を組み合わせて使用してもよい。

[0021] (2)成分(B)  
オルガノハイドロジェンシリコキサンは、一分子中に少なくとも2個、好ましくは3個以上のケイ素原子に結合する水素原子(即ち、 $SiH$ 基)を含有するものであり、直鎖状、分岐状、環状、或いは三次元網状構造の樹脂状物のいずれでもよい。このようなオルガノハイドロジェンシリコキサンの代表例としては、例えば、下記平均組成式(2)：

(2)

$8 \leq a+b \leq 2.7$ となる数である)で表されるオルガノハイドロジェンシリコキサンが挙げられる。

[0022] 式中、 $R^1$  の脂肪族不飽和結合を含有しない非置換又は置換の1価炭化水素基としては、前記一般

式(1)のR<sup>1</sup>として例示したものと同様のものが挙げられ、代表的なものは炭素原子数が1~10、特に炭素原子数が1~7のものであり、好ましくはメチル基等の炭素原子数1~3の低級アルキル基、フェニル基、3、3'素原子数1~3の低級アルキル基である。このようなオル、3-トリフルオロプロピル基である。このようなオルガノハイドロジェンポリシロキサンの例としては、例えば、1,1,3,3-テトラメチルジシロキサン、1,3,5,7-テトラメチルテトラシクロシロキサン、1,3,5,7,8-ベンタメチルベンタシクロシロキサン等のシロキサンオリゴマー；分子鎖両末端トリメチルシロキシ基封鎖メチルハイドロジェンポリシロキサン、分子鎖両末端トリメチルシロキシ基封鎖ジメチルシロキサン・メチルハイドロジェンシロキサン共重合体、分子鎖両末端シラノール基封鎖メチルハイドロジェンポリシロキサン、分子鎖両末端シラノール基封鎖ジメチルシロキサン・メチルハイドロジェンシロキサン共重合体、分子鎖両末端ジメチルハイドロジェンシロキシ基封鎖ジメチルポリシロキサン、分子鎖両末端ジメチルハイドロジェンシロキシ基封鎖メチルハイドロジェンポリシロキサン、分子鎖両末端ジメチルハイドロジェンシロキシ基封鎖ジメチルシロキサン・メチルハイドロジェンシロキサン共重合体等；R<sub>2</sub> (H) SiO<sub>1/2</sub> 単位とSiO<sub>1/2</sub> 単位からなり、任意にR<sub>2</sub> SiO<sub>1/2</sub> 単位、R<sub>2</sub> SiO<sub>1/2</sub> 単位、R (H) SiO<sub>1/2</sub> 単位、(H) SiO<sub>1/2</sub> 単位又はRSiO<sub>1/2</sub> 単位を含み得るシリコーンレジン（但し、式中、Rは前記のR<sup>1</sup>として例示した非置換又は置換の1価炭化水素基と同様のものである）などが挙げられる。

【0023】成分(B)の使用量は、成分(A)中のアルケニル基1個当たり、成分(B)中のケイ素原子に結合する水素原子が、通常0.3~10個となるような量、好ましくは0.5~5個となるような量である。

【0024】④成分(C)  
ヒドロシリル化反応用触媒は、前記の成分(A)のアルケニル基と成分(B)のケイ素原子に結合する水素原子との付加反応（ヒドロシリル化反応）を促進するための触媒であり、公知の白金族金属系触媒である白金系触媒及びロジウム系触媒等が挙げられ、特に白金系のものが好適に使用される。白金系触媒としては、例えば、白金黒；塩化白金酸；塩化白金酸塩とエチレン等のオレフィン、アルコール、エーテル、アルデヒド、ビニル基含有シラン、ビニル基含有シロキサン等との錯体などが挙げられる。

【0025】ヒドロシリル化反応用触媒の使用量は、所謂触媒量でよく、通常、成分(A)に対して白金族金属の重量換算で、通常1~500ppm、好ましくは5~20ppmである。

【0026】④成分(D)  
充填剤は、中間弾性層を構成する付加型シリコーンゴムの熱伝導率を1.0×10<sup>-3</sup>~5.0×10<sup>-3</sup> cal/(cm<sup>2</sup> sec °C)まで向上させるために不可欠な成分である。

8  
る。上記シリコーンゴムのベースとなる成分(A)の熱伝導率は約4×10<sup>-4</sup> cal/(cm<sup>2</sup> sec °C)程度であるが、熱伝導性付与材料として本成分を上記成分(A)~(C)に添加・混合することにより、上記シリコーンゴムの熱伝導率を1.0×10<sup>-3</sup>~5.0×10<sup>-3</sup> cal/(cm<sup>2</sup> sec °C)に調節することができる。このような充填剤としては、例えば、結晶質シリカ、アルミナ、酸化マグネシウム、酸化ベリリウム等の金属酸化物；ボロンナイトライド、窒化アルミニウム等の金属窒化物；炭化ケイ素等の金属炭化物などで代表される熱伝導性付与材料が挙げられ、中でも分散性、沈降性、付加毒等の観点から結晶質シリカ、アルミナ、ボロンナイトライド、窒化アルミニウムが好ましい。成分(D)の使用量は、使用する熱伝導性付与材料の種類にも種類（熱伝導率）にもよるが、通常、成分(A)100重量部当たり20~500重量部、好ましくは30~200重量部である。なお、必要に応じて煙霧シリカ、沈降性シリカ等の補強性充填剤を配合してもよい。

【0027】⑤他の成分  
中間弾性層を形成するための付加反応硬化型シリコーン組成物には、前記の成分(A)、成分(B)、成分(C)及び成分(D)以外に、必要に応じて、例えば、ビニル基含有のシリコーンレジン等の補強剤；ジフェニルシランシオール、25°Cにおける粘度が100cP未満の低重合度の分子鎖両末端が水酸基で停止したジメチルポリシロキサン、ヘキサメチルジシラザン等の分散剤；酸化第一鉄、酸化第二鉄、酸化セリウム等の耐熱性向上剤；顔料等の着色剤などを配合することができる。

#### 【0028】表面弾性層

30 表面弾性層は、ベルト基材上に前記の中間弾性層を介して形成する最外層であり、定着ベルトのトナー離型性を向上して記録紙等の被転写物に転写した画像の質を良好なものとする。また表面弾性層は、定着ベルトのトナー離型性の寿命を長くするために必要な層でもある。この表面弾性層は、下記成分(a)、成分(b)、成分(c)及び成分(d)を含有し、無機系充填剤を含有しない硬化性シリコーンゴム組成物の硬化物からなる。

#### 【0029】①成分(a)

成分(a)は、アルケニル基を含有するオルガノポリシロキサンである。このアルケニル基含有オルガノポリシロキサンとしては、前記の中間弾性層を形成する付加反応硬化型シリコーンゴム組成物中の成分(A)と同様のものを使用することができる。特に、表面弾性層の厚さの調節を容易にし、そして表面弾性層の表面に適度な平滑性を付与するために、25°Cにおける粘度が100~1,000cP程度のものが好ましい。

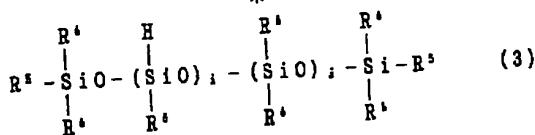
#### 【0030】②成分(b)

成分(b)は、オルガノハイドロジェンポリシロキサンであり、前記の中間弾性層を形成する付加反応硬化型シリコーンゴム組成物中の成分(B)と同様のものを使用

9 \* 【化5】

することができるが、特に、下記一般式(3)：

【0031】

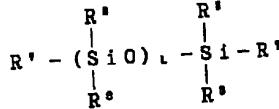


[式中、 $\text{R}'$  は独立に脂肪族不飽和結合を含有しない非置換又は置換の1価炭化水素基及び水素原子から選ばれる基であり、 $\text{R}''$  は独立に脂肪族不飽和結合を含有しない非置換又は置換の1価炭化水素基であり、 $i$  及び  $j$  は、 $3 \leq i, 0 \leq j$  及び  $0, 7 \leq i/(i+j) \leq 1$  を満足する整数である]で表されるものが好ましい。

【0032】式中、 $\text{R}'$  及び  $\text{R}''$  の脂肪族不飽和結合を含有しない非置換又は置換の1価炭化水素としては、前記の  $\text{R}'$  として例示したものと同様のものが挙げられ、好ましくは炭素原子数1～5のアルキル基であり、さらに好ましくはメチル基である。

【0033】式中、 $i$  及び  $j$  は、前記成分(a)と架橋して表面弹性層に所望の熱伝導性、軟性等の定着特性を付与するために、 $3 \leq i, 0 \leq j$  を満足する整数である。そして、前記の中間弹性層に対する表面弹性層の密着性を向上し、かつ表面弹性層の表面に十分なトナーを付与するために、 $0, 7 \leq i/(i+j) \leq 1$  を満足する整数である必要がある。

【0034】このようないくつかの成分(b)のオルガノハイドロ※



[式中、 $\text{R}'$  は独立に脂肪族不飽和結合を含有しない非置換又は置換の1価炭化水素基であり、 $\text{R}''$  は独立にメチル基及びフェニル基から選ばれる基であり、かつ各分子中、全  $\text{R}'$  の1～30モル%がフェニル基であり、 $L$  は、該成分(d)の25°Cにおける粘度が100～10,000cPとなる整数である]で表される非反応性オルガノポリシロキサンである。このオルガノポリシロキサンは、表面弹性層を形成する硬化性シリコーンゴム組成物において、該組成物の硬化時に、成分(a)のアルケニル基含有オルガノポリシロキサンや、前記成分(b)のオルガノハイドロジエンポリシロキサンと反応しない成分である。そして、該成分(d)は、これを含む硬化性シリコーンゴム組成物の硬化物からなる表面弹性層の表面に適度にブリードしてトナーの離型剤として作用する。

【0040】式中、 $\text{R}'$  は独立に脂肪族不飽和結合を含有しない非置換又は置換の1価炭化水素基としては、前記の  $\text{R}'$  として例示したものと同様のものが挙げられ、好ましくは炭素原子数1～5のアルキル基であり、さら

※ジエンポリシロキサンは、25°Cにおける粘度が通常1000cP以下のものが好ましく、さらに好ましくは300cP以下のものである。

【0035】成分(b)の使用量は、成分(a)中のアルケニル基1個当たり、成分(b)中のケイ素原子に結合する水素原子の数が1個以上となるような量が好ましく、さらに好ましくは、1～5個となる量である。

【0036】③成分(c)成分(c)は、ヒドロシリル化反応用触媒であり、前記の中間弹性層を形成する付加反応硬化型シリコーンゴムの組成物中の成分(C)と同様のものを使用することができる。

【0037】成分(c)の使用量は、所謂触媒量でよく、通常、成分(a)に対して白金族金属の重量換算で、通常1～500ppm、好ましくは5～20ppmである。

【0038】④成分(d)成分(d)は、下記一般式(4)：

【0039】

【化6】

(4)

に好ましくはメチル基である。

【0041】式中、 $\text{R}'$  は独立にメチル基及びフェニル基から選ばれる基であり、かつ該成分(d)中、全  $\text{R}'$  の1～30モル%、好ましくは3～15モル%がフェニル基である。このフェニル基含有量が少なすぎると、該成分(d)はベースポリマーである前記成分(a)のアルケニル基含有オルガノポリシロキサンとの相溶性に富むようになる。そして、成分(d)は、成分(a)に取り込まれやすくなつて形成した表面弹性層の表面から均一にブリードしなくなり、トナーの離型性が不十分になる。これとは逆に、フェニル基含有量が多すぎると、成分(a)との相溶性が悪くなるため、成分(d)のブリード速度が速くなり、表面弹性層の表面に過度の成分(d)が存在して均一にブリードさせるのが困難になる。また、トナーの離型性の経時の変動が大きく、長期にわたって安定したトナーの離型性を維持することができない。このように各分子中の全  $\text{R}'$  のフェニル基の含有量を1～30モル%にすることにより過度のブリードを防止し、表面弹性層の表面に成分(d)の適量を均一

11

にブリードさせることができる。また、このようなフェニル基含有量の成分(d)を使用することにより、表面弹性層に優れた初期トナー離型性及び長い離型性の寿命を付与することができる。

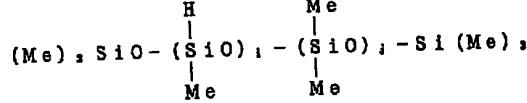
【0042】このような成分(d)の非反応性オルガノシロキサンの粘度は、表面弹性層に優れたトナーの離型性を付与することができる点で、25°Cにおける粘度で100~100,000cPが好ましく、さらに好ましくは300~10,000cPである。この粘度が低すぎると、表面弹性層自体に取り込まれてブリードが不十分になり、トナーの離型効果が十分に発揮しない場合がある。これとは逆にこの粘度が高すぎると、表面弹性層の表面に離型剤被膜を形成することが困難になる場合がある。

【0043】成分(d)の使用量は、成分(a)100重量部当たり、0.5~30重量部が好ましく、さらに好ましくは1~10重量部である。

【0044】④その他の成分  
表面弹性層を形成するための硬化型シリコーン組成物には、前記の成分(a)、成分(b)、成分(c)及び成分(d)以外に、表面弹性層のトナー離型性を損なわな範囲において、成分(a)と成分(b)の付加反応を制御するための反応抑制剤を添加することができる。反応抑制剤としては、例えば、メチルビニルシクロテトラシロキサン、アセチレンアルコール類、シロキサン変性アセチレンアルコール類等が挙げられる。

【0045】表面弹性層は、このような硬化型シリコーンゴム組成物又はこれを適当な溶剤、例えば、トルエン、キシレン、ヘブタン等で希釈した溶液を、前記の中間弹性層上に塗布した後、加熱・硬化して形成する。塗布は、中間弹性層の硬化状態が半硬化の状態のうちに行なうのが好ましい。塗布方法としては中間弹性層を形成するときに使用した方法と同様の方法を使用することができる。硬化条件としては、50~200°C程度で30~120分間程度である。

【0046】表面弹性層の厚さは、最終的に得られる定\*



[式中、Meはメチル基であり、iは平均で3.8であり、jは平均で5である]で表されるオルガノハイドロジエンポリシロキサン2.3重量部。分子鎖両末端がトリメチルシリル基で停止したジオルガノポリシロキサンであって、ジフェニルシロキサン単位10モル%、それ以外の単位はジメチルオルガノポリシロキサン単位で構成されているもの(25°Cにおける粘度: 1000cP)5重量部、及びヒドロシリル化反応用触媒としての塩化白金酸の2重量%アルコール溶液0.5重量部を混合し、硬化性シリコーンゴム組成物を得た。そして該組成

\*着ベルトの熱伝導性及びトナーの離型性の寿命のバランスを考慮すると、5~50μmが好ましい。この厚さが薄すぎると摩耗により、十分なトナーの離型性の寿命を得ることができない場合がある。これとは逆に、厚すぎると着ベルトの熱伝導性が悪くなり、着ベルト表面でトナーが十分に溶融せず、被転写物に対する定着むらが生じる場合がある。

【0047】このようにして得られた着ベルトは、中間弹性層の厚さと表面弹性層の厚さの合計が20~200μmのものが好ましい。この厚さが薄すぎると、両層を構成するシリコーンゴムがもつ軟質性を十分に生かすことができず、特にフルカラートナーを使用した場合にトナー粒子に対する着ベルトの追従性が悪くなる場合がある。その結果として、着ベルト表面においてトナーが均一に溶融せず、光沢のある高画質の画像を被転写物に形成することができない場合がある。これとは逆に厚すぎると、中間弹性層に所定の熱伝導率の範囲の付加型シリコーンゴムを使用しても、得られる着ベルトの熱伝導が悪くなる場合がある。その結果として、着ベルト表面でトナーが十分に溶融せず、被転写物に対する定着むらが生じる場合がある。

【0048】

【実施例】以下に、実施例及び比較例を示し、本発明をさらに具体的に説明するが、本発明は下記の実施例に限定されるものではない。

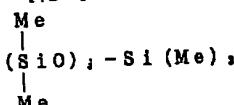
【0049】実施例1

(中間弹性層形成用溶液の調製)付加反応硬化型シリコーンゴム組成物〔信越化学工業(株)製、商品名:X-34-1075A/B、硬化物の熱伝導率: 1.7×10<sup>-3</sup>cal/ (°C·sec·cm)〕をトルエンで希釈し、中間弹性層形成用溶液を調製した。

(表面弹性層形成用溶液の調製)分子鎖両末端がジメチルビニル基で停止したジメチルポリシロキサン(25°Cにおける粘度: 500cP)100重量部、下記式:

【0050】

【化7】



物をトルエンで希釈して表面弹性層形成用溶液を調製した。

【0051】(着ベルトの作製)ニッケル製のベルト基材〔厚さ50μm、形状: 内径Φ55mm、幅250mm〕の外周面に前記の中間弹性層形成用溶液を塗布した後、これを150°Cで5分間加熱して半硬化状態の中間弹性層を形成した。次に、半硬化状態の中間弹性層の上に、前記の表面弹性層形成用溶液を塗布した後、これを180°Cで1時間加熱して表面弹性層を形成した。得られた中間弹性層及び表面弹性層は完全に硬化してお

り、中間弾性層と表面弾性層の合計厚さは  $80 \mu\text{m}$  であり、表面弾性層の厚さは  $20 \mu\text{m}$  であった。

【0052】(定着ベルトの評価) 作製した定着ベルトをフルカラープリンターに組み込み、該プリンターを使用して普通紙20,000枚に印刷を行った。そして、10枚目、5000枚目、10000枚目、及び20000枚目の印刷物について、定着むらの有無及び定着ベルトへの逆転写によるオフセットの有無を目視で観察した。その結果を表1に示す。

【0053】比較例1

実施例1と同様のニッケル製のベルト基材上に、付加反応硬化型シリコーンゴム組成物【信越化学工業(株)製、商品名: KE1230A/B、硬化物の熱伝導率:  $3.8 \times 10^{-4} \text{ cal}/(\text{°C} \cdot \text{sec} \cdot \text{cm})$ 】をトルエンで希釈した溶液を塗布した後、これを  $180^{\circ}\text{C}$  で1時間加熱した。そして、ベルト基材上に  $80 \mu\text{m}$  のシリコーンゴム層のみを有する定着ベルトを作製した。作製した定着ベルトについて、実施例1と同様にして印刷物の定着むらの有無及び定着ベルトへの逆転写によるオフセットの有無を目視で観察した。その結果を表1に示す。

【0054】比較例2

実施例1と同様のニッケル製のベルト基材上に、付加反応硬化型シリコーンゴム組成物【信越化学工業(株)製、商品名: X-34-1079A/B、硬化物の熱伝導率:  $6.9 \times 10^{-4} \text{ cal}/(\text{°C} \cdot \text{sec} \cdot \text{cm})$ 】をトルエンで希釈した溶液を塗布した後、これを  $150^{\circ}\text{C}$  で5分間加熱して半硬化状態の中間弾性層を形成した。次に、半硬化状態の中間弾性層の上に実施例1と同様の表面弾性層を形成した。この中間弾性層と表面弾性層の合計の厚さは  $80 \mu\text{m}$  であり、表面弾性層の厚さは  $20 \mu\text{m}$  であった。作製した定着ベルトについて、実施例1と同様にして印刷物の定着むらの有無及び定着ベルトへの逆転写によるオフセットの有無を目視で観察した。その結果を表1に示す。

\*導率:  $1.2 \times 10^{-3} \text{ cal}/(\text{°C} \cdot \text{sec} \cdot \text{cm})$  をトルエンで希釈した溶液を塗布した後、これを  $180^{\circ}\text{C}$  で1時間加熱した。そして、ベルト基材上に  $80 \mu\text{m}$  のシリコーンゴム層のみを有する定着ベルトを作製した。作製した定着ベルトについて、実施例1と同様にして印刷物の定着むらの有無及び定着ベルトへの逆転写によるオフセットの有無を目視で観察した。その結果を表1に示す。

【0055】比較例3

実施例1と同様のニッケル製のベルト基材上に、付加反応硬化型シリコーンゴム組成物【信越化学工業(株)製、商品名: KE1342A/B、硬化物の熱伝導率:  $6.9 \times 10^{-4} \text{ cal}/(\text{°C} \cdot \text{sec} \cdot \text{cm})$ 】をトルエンで希釈した溶液を塗布した後、これを  $150^{\circ}\text{C}$  で5分間加熱して半硬化状態の中間弾性層を形成した。次に、半硬化状態の中間弾性層の上に実施例1と同様の表面弾性層を形成した。この中間弾性層と表面弾性層の合計の厚さは  $80 \mu\text{m}$  であり、表面弾性層の厚さは  $20 \mu\text{m}$  であった。作製した定着ベルトについて、実施例1と同様にして印刷物の定着むらの有無及び定着ベルトへの逆転写によるオフセットの有無を目視で観察した。その結果を表1に示す。

【0056】

【表1】

		印刷物 (枚目)			
		10	5000	10,000	20,000
実施例1	定着むら	無し	無し	無し	無し
	オフセット	無し	無し	無し	無し
比較例1	定着むら	有り	—	—	—
	オフセット	無し	—	—	—
比較例2	定着むら	無し	無し	—	—
	オフセット	無し	有り	—	—
比較例3	定着むら	有り	—	—	—
	オフセット	無し	—	—	—

【0057】

【発明の効果】本発明の電子写真式画像形成装置用定着ベルトは、トナーの離型性が優れると共に離型性の寿命

も長く、記録紙に対する定着むらがなく、光沢があり高画質の画像を記録紙に転写することができる。